

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-140447

(43)Date of publication of application : 02.06.1995

(51)Int.CI.

G02F	1/1333
G02B	1/11
G02F	1/133
G02F	1/1335
G02F	1/1335
G02F	1/137

(21)Application number : 05-287006

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 16.11.1993

(72)Inventor : KOBAYASHI HIDEKAZU  
CHINO EIJI  
YAZAKI MASAYUKI  
TSUCHIYA YUTAKA

## (54) DISPLAY ELEMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize sufficient brightness and contrast by polymerizing a high polymer precursor while orienting a liquid crystal layer contg. a chiral component and dichromatic dyestuff in a direction perpendicular to substrates by impressing an external field to this liquid crystal layer.

**CONSTITUTION:** The substrates 1, 8 formed with electrodes 2 and light scattering and reflective electrodes 7 are disposed to face each other and a liquid crystal/ high polymer precursor mixture is sealed into the spacing therebetween. A liquid crystal mixture formed by mixing 'M190657(R)' (produced by MELC), 'Dichromatic Dyestuff M344(R)' (produced by MITSUI TOATSU SENRY) and chiral component 'R011 (R)' (produced by MELC) respectively at 8:2:10 is used as the liquid crystals. A biphenyl cliacrylate is used as the high polymer and is mixed with the liquid crystals described above at 5:95. The high polymer precursor is polymerized while the high polymer precursor is oriented in a direction perpendicular to the substrates 1, 8. As a result, the sufficient brightness and contrast are obtd. and the large-capacity display is realized without using active elements.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-140447

(43)公開日 平成7年(1995)6月2日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 02 F 1/1333

G 02 B 1/11

G 02 F 1/133  
1/1335 5 6 0

7724-2K

G 02 B 1/10

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平5-287006

(22)出願日

平成5年(1993)11月16日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 小林 英和

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 千野 英治

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 矢崎 正幸

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

最終頁に続く

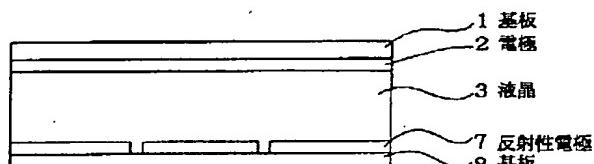
(54)【発明の名称】 表示素子

(57)【要約】

【目的】 メモリー性またはヒステリシス特性を有する視認性の良好な表示素子を提供する。

【構成】 カイラル成分および2色性色素を含む液晶層を、外場によりあらかじめ電界方向に配向させながら高分子前駆体を重合させる。

【効果】 メモリー性またはヒステリシス特性を有する明るいコントラストの良好な表示素子を作成できるようになった。更にカラーフィルターを組み合わせることによりカラー表示も可能となった。これを用いれば、携帯型情報機器に搭載した場合、反射型表示素子であるために極めて低消費電力であり、電池の消耗を抑えて長時間駆動が可能となる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 電極を備えた基板間に液晶と高分子を互いに配向分散した表示素子において、液晶中にカイラル成分および2色性色素を含有し、液晶と高分子前駆体に液晶相にて外場を印加して、基板に対して垂直方向に配向させながら重合させて前記高分子を形成したことを特徴とする表示素子。

**【請求項2】** 前記液晶及び高分子前駆体の混合物のカイラルピッチが $0.1\text{ }\mu\text{m}$ から $1\text{ }\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1記載の表示素子。

**【請求項3】** 前記外場が、電場あるいは磁場であることを特徴とする請求項1記載の表示素子。

**【請求項4】** 前記表示素子に電界を印加して表示状態を書き換えた後に電界を除去しても、書き換えた表示状態を保持すること(メモリー性)を特徴とする請求項1記載の表示素子。

**【請求項5】** 前記表示素子の電気光学応答において、ヒステリシス特性を示すことを特徴とする請求項1記載の表示素子。

**【請求項6】** 観察者からみて前記液晶及び高分子層の裏側に光反射または光散乱する層を配置したことを特徴とする請求項1記載の表示素子。

**【請求項7】** 観察者からみて前記液晶及び高分子層の表側または裏側にカラーフィルター層を配置したことを特徴とする請求項1記載の表示素子。

**【請求項8】** 前記表示素子の表面に、ノングレア処理、そして/または減反射処理を施したことを特徴とする請求項1記載の表示素子。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、コンピュータなどの情報機器端末、またはテレビ、広告板などに用いる表示素子の構造に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 近年、情報機器の小型携帯化に伴い、電池で長時間用いるために装置の省電力化技術が開発されつつある。特に装置のディスプレイ部分においては液晶表示装置を用いる場合、バックライトを用いないものが勢力的に開発されている。中でも高分子分散型液晶(PDLC)の開発はめざましい。たとえば、液晶と高分子を互いに分散したものや、液晶/高分子層への電界印加による光散乱を用いたものなど、光散乱を制御するタイプのディスプレイが開発されつつある(特公平3-52843、Applied Physics Letters 60(25)22 June 1992、特開平4-227684など)。2色性色素を液晶中に混合して視認性を向上させる技術も開発されている。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかし従来の技術では、十分なコントラストが得られない課題を有してい

る。また2色性色素を用いる場合、色素が高分子中に残ってしまい、十分な明るさおよびコントラストを得られない課題を有している。また大容量表示する際には、アクティブ素子との組み合わせが必須であるという課題も有している。そこで本発明はこのような課題を解決する物であり、その目的とするところは、2色性色素を液晶中に混合する表示素子において、十分な明るさとコントラストを実現し、かつアクティブ素子を用いず大容量表示可能な表示素子を提供するところにある。

**【0004】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明の表示素子は電極を備えた基板間に液晶と高分子を互いに配向分散した表示素子において、液晶中にカイラル成分および2色性色素を含有し、液晶と高分子前駆体に液晶相にて外場を印加して、基板と垂直方向に配向させながら重合させて前記高分子を形成したことを特徴とする。さらに前記液晶及び高分子前駆体の混合物のカイラルピッチが $0.1\text{ }\mu\text{m}$ から $1\text{ }\mu\text{m}$ であることを特徴とする。また前記外場が、電場または磁場であることを特徴とする。また前記表示素子がメモリー性を有することを特徴とする。または前記表示素子がヒステリシス特性を有することを特徴とする。また観察者からみて前記液晶及び高分子層の裏側に光反射または光散乱する層を配置したことを特徴とする。また観察者からみて前記液晶及び高分子層の表側または裏側にカラーフィルター層を配置したことを特徴とする。また前記表示素子の表面に、ノングレア処理、そして/または減反射処理を施したことを特徴とする。以下実施例により発明の詳細を説明する。

**【0005】****【実施例】**

(実施例1) 本実施例では、メモリー性を有するモードの例を示す。図1に本実施例の表示素子の簡単な1部断面図を示した。まず液晶/高分子前駆体を封入するパネルについて説明する。電極2および光散乱反射性電極7を形成した基板1及び基板8を電極面を向かい合わせて、間隙 $5\text{ }\mu\text{m}$ を保ちつつ、1部液晶の封入口を残して周囲を接着した。これに液晶/高分子前駆体混合物を封入した。この液晶/高分子前駆体混合物について説明する。液晶としてM J 90657(メルク社製)、2色性色素M 344(三井東庄染料社製)、カイラル成分R 1011(メルク社製)それぞれ8:2:10で混合した物を用いた。カイラル成分の量をピッチがおよそ $0.45\text{ }\mu\text{m}$ となるように選んだ。高分子についてはビフェニルジアクリレートを用い、先に示した液晶と5:95で混合した。これを先に示した空パネルに封入して、電圧50V印加しながら紫外線(350nm、3.5mW/cm<sup>2</sup>)を照射した。

【0006】 こうして作製した表示素子の電気光学特性を測定して、図2に示した。ここでは表示素子表面に垂直方向に光電子増倍管を配置し、これに対して20度傾

いた方向から光を入射して、その反射光を測定した。パルス幅 20 mS、図 2 の横軸を 0 V からの波高値とするプラスマイナスに 1 振幅する矩形波を印加後、1 秒後に反射光を測定している。尚実線は測定前にあらかじめ 4.5 V パルスを印加して暗状態としてから矩形波の波高値を大きくしながら反射率を測定した。また破線は 3.5 V パルスを印加して明状態としてから矩形波の波高値を大きくしながら反射率を測定した。なお縦軸の 100% は白い紙を表示素子の替わりに配置した場合の明るさである。図 2 によれば、4.5 V 印加した後電界を 0 とすると、暗状態になり、3.5 V 印加した後電界を 0 とすると、明状態となることが分かる。すなわちメモリー性を持つ。そのため、時分割駆動が可能であり、大容量表示が可能である。本実施例では通常の STN 表示装置と同様のマトリックス型電極構成で、 $640 \times 400$  なる表示が可能であった。その駆動波形を図 3 に示した。走査電極には 3.0 V のパルスを  $1/400$  デューティの間隔で印加しておく。走査信号に同期して透明状態にするためには合成した時の波高値が 3.5 V になるように、また散乱吸収状態にするためには合成したときの波高値が 2.5 V になるように、信号波形を信号電極に印加する。ここでは電極の直流による電食、および液晶の分解を防ぐために駆動波形を交流化しているが、もちろん直流または脈流波形でも駆動できる。また図 3 に示したような合成波形でなくとも、原理的に選択期間で液晶を応答させる電界を印加して、非選択期間で液晶の配向状態を保持するような駆動波形であれば用いることができる。素子の応答速度が 1.0 mS 程度なので、1 画面を形成するためには 4 秒かかった。

【0007】本発明で用いる液晶は、ネマチック相をとる液晶であれば同様に用いることができる。複屈折率の大きな液晶を用いると散乱吸収状態における散乱度を向上させることができる。

【0008】本発明で用いる 2 色性色素は、できるだけ 2 色比の高い物が好ましい。また、アントラキノン系色素は耐光性が良好であり、本発明で用いるには最適であるが、もちろん他の色素でも用いることができる。

【0009】カイラル成分については、液晶を 0.1 から 0.8  $\mu\text{m}$  のカイラルピッチでツイストさせる力のある物であれば同様に用いることができる。ただし、かなりたくさん混合する必要があるため、混合した後に液晶相をとるような物にする必要はある。カイラル量が少ないと、実施例 2 で示すようにメモリー性が無くなり、ヒステリシスのみを持つようになる。

【0010】高分子前駆体については、メタクリル酸、アクリル酸、エポキシなどの重合基および、アルキル、フェニル、ビフェニルなどを側鎖あるいは主鎖中に含むことができる。たとえば東亜合成社製のアロニックスおよびレゼダマクロモノマー、日本化薬社製の KAYAR AD および KAYAMER、サンノブコ社製のノブコマ

一、SICOMET およびフォトマー、東都化成社製のエポートート、ネオートート、トープレンおよびダップートー、油化シェル社製のエピコート、旭電化社製のアデカレジン、アデカオプトマーおよびアデカオプトン、シリーボンド社製の 2200 シリーズ、昭和高分子社製のリポキシおよびスピラック、日本ポリウレタンの製品などを用いることができる。高分子前駆体の含有量については 1 重量% から 10 重量% が好ましい。これより少ないと、メモリー性がない。またこれより多いと駆動電圧が高くなり、実用的でない。

【0011】重合条件については、温度、光強度および波長を、用いる高分子前駆体により最適化する必要がある。また重合時に印加する外場については電場の他、磁場でも同様の効果が確かめられた。

【0012】液晶／高分子層の厚さについてはここでは 5  $\mu\text{m}$  としたが、4  $\mu\text{m}$  から 10  $\mu\text{m}$  の間であることが好ましい。余り薄くなるとメモリー性が悪くなり、余り厚くなると駆動電圧が高くなる。

【0013】(実施例 2) 本実施例ではメモリー性を持

たず、ヒステリシス特性のみを持つモードの例を示した。カイラル成分以外については実施例 1 の条件をそのまま用いた。カイラル成分は、R1011 を 3% 用いた。この場合の表示素子の電気光学特性を図 4 に示した。この図では実線は表示素子に印加する電圧を上げていく時の反射率を示し、破線は電圧を下げていく時の反射率を示している。これによれば 5 V のバイアス電圧を印加しておくことにより、2 つの表示状態を保持することが可能である。また表示状態を変化させるとときには 3 V 以下あるいは 10 V 以上の電界を印加した後に再び 5 V を印加しておけば良い。具体的には STN 型ネマチック液晶表示装置のようなマトリックス型電極を形成した電極間に先に示した液晶／高分子層を形成して、図 5 に示したような駆動波形を走査電極および信号電極に印加してそれらの合成波形を液晶／高分子層に印加するようにした。これによれば選択期間には 0 V あるいは 10 V の電圧が印加され、非選択期間には 5 V なる電圧が印加され、選択期間で選択された表示状態を保持する。

【0014】カイラル成分の量については、カイラルピッチに換算して 0.8  $\mu\text{m}$  ~ 3  $\mu\text{m}$  の間であれば良好なヒステリシス特性を得ることができる。カイラルピッチが 0.8  $\mu\text{m}$  以下であれば実施例 1 となり、カイラルピッチが 3  $\mu\text{m}$  以上であればヒステリシス現象が起きず、ヒステリシス駆動できなくなる。

【0015】駆動波形についてはここでは 1 例を示したに過ぎず、他の波形を用いても原理的に本実施例と似ていれば同様に用いることができる。

【0016】液晶／高分子層の厚さについてはここでは 5  $\mu\text{m}$  としたが、4  $\mu\text{m}$  から 10  $\mu\text{m}$  の間であることが好ましい。余り薄くなると反射率が落ち、余り厚くなると駆動電圧が高くなる。

【0017】(実施例3) 本実施例では実施例1の構成の表示素子の表面にカラーフィルターを配置した例を示した。図6は本実施例の表示素子を示す簡単な1部断面図である。まず液晶と高分子前駆体混合物を封入するパネルについて説明する。

【0018】観察者側になる基板に画素数 $640 \times 400$ に対応する赤青緑の3原色カラーフィルターを形成した後、カラーフィルターに対応する透明電極群を形成した。これに対向する基板にはカラーフィルターのピッチに合わせてアルミニウムにて光散乱性反射電極群を形成した。これら2枚の基板を、電極面を $5\mu m$ の間隙を保って向かい合わせて固定した。この間隙に実施例1で示した液晶／高分子前駆体混合物を封入した。更に実施例1と同様に電界を印加しながら紫外線を照射して表示素子を作成した。更に表面に減反射処理したノングレアフィルムを張りつけた。

【0019】こうして完成した表示素子は、フルカラー表示が可能でありなおかつメモリー性を有するため実施例1で示した駆動方法により大容量表示が可能であり、 $640 \times 400$ なる表示が可能であった。もちろん表示画素数はこれに限らない。

【0020】ここで用いるカラーフィルターは赤青緑である必要はなく、自然色を再現できるカラーフィルターであれば同様に用いることができる。またカラーフィルターは実施例のように表側基板と電極間に形成してもよいし、液晶／高分子層と電極の間に形成してもよい。また裏側基板の反射電極と液晶／高分子層の間に形成してもよい。裏側基板に形成する電極を透明電極とする場合には透明電極と裏側基板の間にカラーフィルターを形成してもよい。

【0021】ここで用いる裏側基板に形成する反射電極は材質はアルミニウムに限らず、他の金属でもよいし、2種類以上の元素を混合して用いてもよい。また裏側基板に形成する電極を透明電極として、表示素子の裏側に反射層または散乱層を設けてもよい。

【0022】(実施例4) 本実施例では実施例2の構成の表示素子の表面にカラーフィルターを配置した例を示した。本実施例の表示素子の断面図は図6に同じである。まず液晶と高分子前駆体混合物を封入するパネルについて説明する。

【0023】観察者側になる基板に画素数 $640 \times 400$ に対応する赤青緑の3原色カラーフィルターを形成した後、カラーフィルターに対応する透明電極群を形成した。これに対向する基板にはカラーフィルターのピッチに合わせてアルミニウムにて光散乱性反射電極群を形成した。これら2枚の基板を、電極面を $5\mu m$ の間隙を保って向かい合わせて固定した。この間隙に実施例1で示した液晶／高分子前駆体混合物を封入した。更に実施例1と同様に電界を印加しながら紫外線を照射して表示素子を作成した。更に表面に減反射処理したノングレアフィルムを張りつけた。

【0024】こうして完成した表示素子は、フルカラー表示が可能でありなおかつヒステリシス特性を有するため実施例2で示した駆動方法により大容量表示が可能であり、 $640 \times 400$ なる表示が可能であった。もちろん表示画素数はこれに限らない。

【0025】ここで用いるカラーフィルターは赤青緑である必要はなく、自然色を再現できるカラーフィルターであれば同様に用いることができる。またカラーフィルターは実施例のように表側基板と電極間に形成してもよいし、液晶／高分子層と電極の間に形成してもよい。また裏側基板の反射電極と液晶／高分子層の間に形成してもよい。裏側基板に形成する電極を透明電極とする場合には透明電極と裏側基板の間にカラーフィルターを形成してもよい。

【0026】ここで用いる裏側基板に形成する反射電極は材質はアルミニウムに限らず、他の金属でもよいし、2種類以上の元素を混合して用いてもよい。また裏側基板に形成する電極を透明電極として、表示素子の裏側に反射層または散乱層を設けてもよい。

#### 【0027】

【発明の効果】以上本発明によれば、カイラル成分および2色性色素を含む液晶層を外場によりあらかじめ電界方向に配向させながら高分子前駆体を重合させることにより、メモリー性またはヒステリシス特性を有するコントラストの良好な表示素子を作成できるようになった。更にカラーフィルターを組み合わせることによりカラー表示も可能となった。これを用いれば、携帯型情報機器に搭載した場合、反射型表示素子であるために極めて低消費電力であり、電池の消耗を抑えて長時間駆動が可能となる。更に従来の反射型ツイストネマチック液晶表示素子に比べて極めて明るい長所を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1に於ける表示素子の簡単な1部断面図である。

【図2】 実施例1に於ける表示素子の電気光学特性を示す図である。

【図3】 実施例1に於ける表示素子を時分割駆動する際の駆動波形図である。

【図4】 実施例2に於ける表示素子の電気光学特性を示す図である。

【図5】 実施例2に於ける表示素子を時分割駆動する際の駆動波形図である。

【図6】 実施例3及び実施例4に於ける表示素子の簡単な1部断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 基板
- 2 電極
- 3 液晶／高分子層
- 50 7 反射性電極

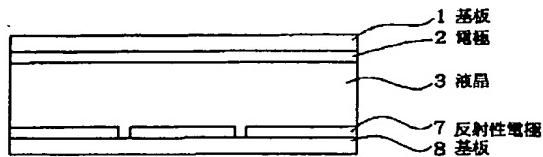
7

8

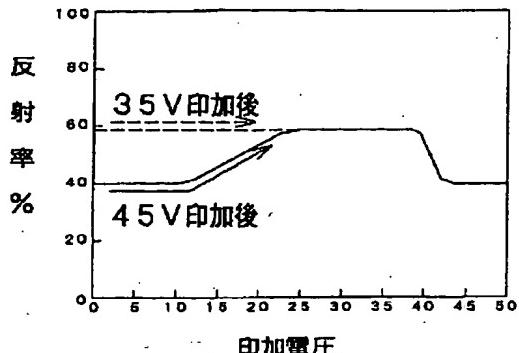
## 8 基板

## 10 カラーフィルター

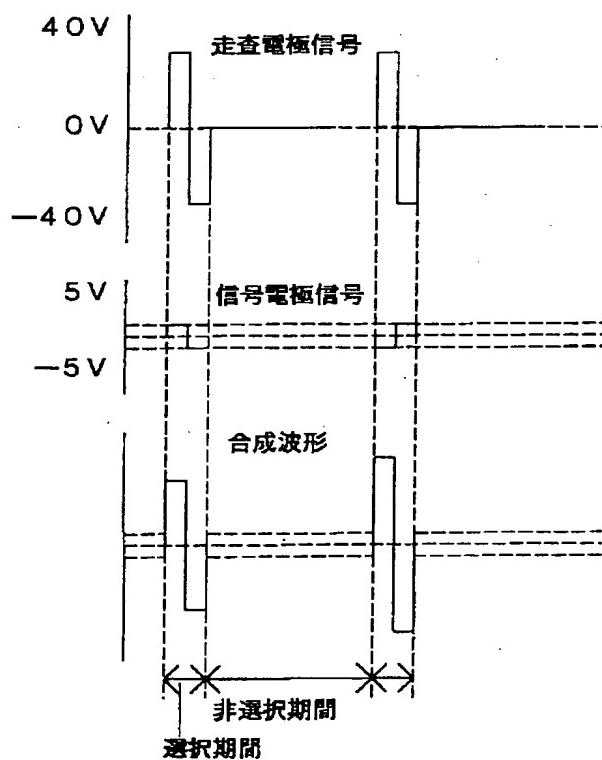
【図1】



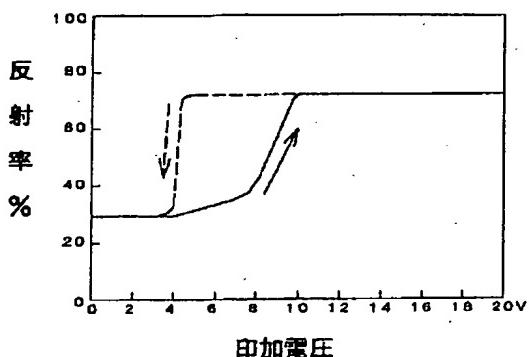
【図2】



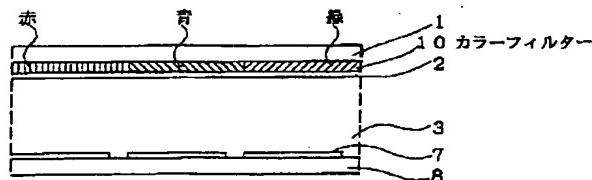
【図3】



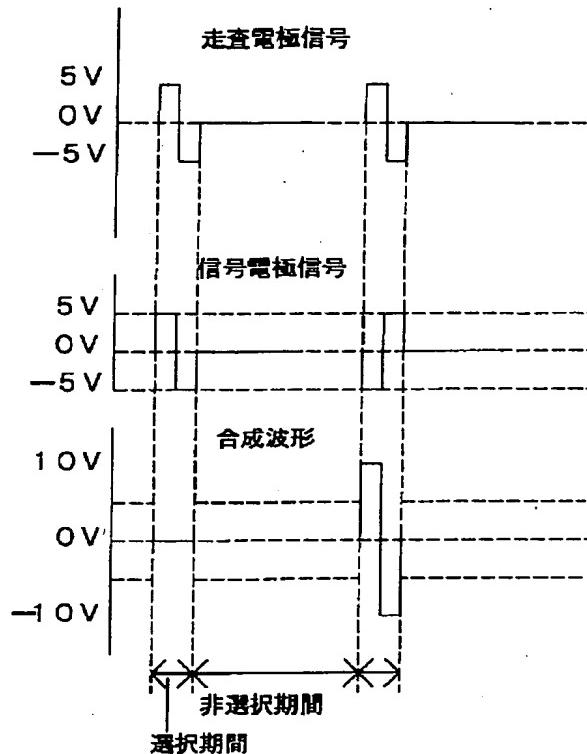
【図4】



【図6】



【図5】




---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
G 02 F	1/1335	505		
1/137		500		

(72) 発明者 土屋 豊  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 一エプソン株式会社内